

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

BEST AVAILABLE COPY



10,840,223

Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen:

101 57 619.6

**CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT**

Anmeldetag:

26. November 2001

Anmelder/Inhaber:

Astrium GmbH, 81663 München/DE

Bezeichnung:

Verfahren zur Übertragung von Statusnachrichten an
Endgeräte eines Satelliten-Datenübertragungssystems,
insbesondere in einem Satelliten-Navigationssystem

Priorität:

08. November 2001 DE 101 54 493.6

IPC:

H 04 B, H 04 L

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 4. Mai 2004
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Klostermeyer

Verfahren zur Übertragung von Statusnachrichten an Endgeräte eines Satelliten-Datenübertragungssystems, insbesondere in einem Satelliten-Navigationssystem

5

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Übertragung von Statusnachrichten an Teilnehmer-Endgeräte eines Satelliten-Datenübertragungssystems, welches zur Datenübertragung von Nutzdatenblocks von Satelliten an die Teilnehmer-Endgeräte ausgebildet ist. Solche Satelliten-Datenübertragungssysteme können prinzipiell vielfältige Arten von Nutzdaten übertragen wie Kommunikationsdaten oder Multimediadaten, aber auch Navigationsdaten, wie beispielsweise aus US 6,205,377 bekannt ist. Die vorliegende Erfindung ist grundsätzlich für alle Arten solcher Satelliten-Datenübertragungssysteme anwendbar.

10

15

20

25

Es kann in solchen Satelliten-Datenübertragungssystemen erforderlich werden, neben den üblichen Nutzdaten auch zusätzliche Statusnachrichten zu übertragen, wie beispielsweise Identifikationsdaten von Systemkomponenten, Versionsdaten von bestimmter Software oder auch Verkehrsinformationen für Land-, Wasser- oder Luftverkehr. Es können auch Änderungen der Statusinformationen auftreten wie beispielsweise Änderungen von Softwareversionen, von Flugrouten bei Luftverkehrsinformationen oder entstehende Staus bei Landverkehrsinformationen. Für den Fall der Aussendung von Navigationsdaten können als Statusnachrichten Integritätsinformationen vorgesehen werden, die über die Integrität eines Satelliten-Navigationssystems Aufschluss geben. Auch hier können sich zeitliche Änderungen der Integritätsinformationen ergeben. Eine Berücksichtigung von Integritätsinformationen im Rahmen von Satelliten-Navigationssystemen ist grundsätzlich ebenfalls bekannt aus US 6,205,377 sowie aus J. Benedicto et al. „GALILEO: Satellite System Design and Technology Developments“, European Space Agency, November 2000, abrufbar beispielsweise unter http://ravel.esrin.esa.it/docs/galileo_world_paper_Dec_2000.pdf.

30

Solche Statusnachrichten können jedoch entweder die Übertragung der Nutzdaten an die Teilnehmer-Endgeräte oder die Auswertung der Nutzdaten oder der Nutzdatensignale in

den Teilnehmer-Endgeräten behindern, wenn die Übertragung der Statusnachrichten mit hoher Datenrate erfolgt. Erfolgt jedoch die Übertragung der Statusnachrichten mit einer niedrigen Datenrate, so kann eine Aktualisierung der Statusnachrichten in den Teilnehmer-Endgeräten nur langsam oder unzureichend erfolgen.

5

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Möglichkeit zur Übertragung von Statusnachrichten im Rahmen eines Satelliten-Datenübertragungssystems vorzusehen, welches zur Datenübertragung von Nutzdatenblocks ausgebildet ist, die die Nutzdatenübertragung möglichst wenig behindert und trotzdem eine schnelle Aktualisierung von Statusinformationen erlaubt. Diese Aufgabe wird gelöst durch die Merkmale des Anspruchs 1.

10

Vorgeschlagen wird ein Verfahren zur Übertragung von Statusnachrichten an Teilnehmer-Endgeräte eines Satelliten-Datenübertragungssystems, welches zur Datenübertragung von Nutzdatenblocks von Satelliten an die Teilnehmer-Endgeräte ausgebildet ist. Gemäß der vorliegenden Erfindung ist vorgesehen, dass zunächst die Statusnachrichten in Datenblocks zerlegt werden, die kleiner sind als die Datenblocks der Nutzdaten. Es wird dann mindestens je ein Datenblock der Statusnachrichten in aufeinanderfolgende Datenblocks der Nutzdaten eingefügt. Es können auch mehrere Statusnachrichten-Datenblocks in einen Nutzdatenblock eingefügt werden. Damit werden also die Daten der Statusnachricht in den Datenumfang der Datenblocks der Nutzdaten integriert. Je nach Umfang der Statusnachrichten werden dabei die Datenblocks der Statusnachrichten auf eine ausreichend große Zahl von Nutzdatenblocks verteilt. Diese Statusnachrichten-Datenblocks können dabei in regelmäßiger Abfolge in die Nutzdatenblocks eingefügt werden, regelmäßig zusammen mit den Nutzdaten an die Teilnehmer-Endgeräte übertragen und auch entsprechend regelmäßig aktualisiert werden. Um zu verhindern, dass die Statusnachrichten-Datenblocks die Übertragung der Nutzdaten behindern, kann insbesondere vorgesehen werden, dass die Statusnachrichten-Datenblocks maximal 25 % des gesamten Dateninhalts eines Nutzdatenblocks ausmachen. Es kann hierbei allerdings der Fall vorkommen, dass durch eine systemdefinierte oder eine endgeräteseitig bzw. nutzerseitig definierte Zeitvorgabe für die Übertragung der

15

20

25

kompletten Statusnachrichten eine minimale Datenrate vorgegeben ist, die mindestens einzuhalten ist.

5 Gemäß der Erfindung ist vorgesehen, dass bei einer Änderung der Statusnachrichten eine Änderungsnachricht an Stelle eines oder mehrerer Datenblocks der Statusnachrichten in nachfolgende Datenblöcke der Nutzdaten eingefügt wird. Die Einfügung der Statusnachrichten-Datenblocks in die Nutzdatenblocks wird also unterbrochen und es wird an deren Stelle unmittelbar die Änderungsnachricht, ebenfalls in Form von Datenblocks, eingefügt. Auch hier wird je nach Umfang der Änderungsnachricht vorgesehen, dass die entsprechenden Datenblocks auf eine ausreichend große Zahl von Nutzdatenblocks verteilt wird. In der Regel wird jedoch die Änderungsnachricht über die Änderung der Statusnachrichten deutlich weniger Daten beinhalten als die Statusnachrichten selbst, so dass die Änderungsnachricht nur wenige Datenblocks beanspruchen wird. Damit können Teilnehmer-Endgeräte sehr schnell und auf einfache Weise über Änderungen in den Statusnachrichten informiert werden, ohne dass das Teilnehmer-Endgerät erst die komplette Übertragung von aktualisierten Statusinformationen abwarten muss. Ein weiterer Vorteil ist, dass das Einfügen der Änderungsnachricht an Stelle von Statusnachrichten-Datenblocks zu keiner Beeinflussung der Nutzdatenblocks führt.

20 Es kann weiterhin vorgesehen werden, dass die Änderungsnachricht innerhalb einer vordefinierten Aktualisierungs-Zeitspanne in einen Nutzdatenblock eingefügt wird. Dies ist vor allem dann von Interesse, wenn solche Aktualisierungs-Zeitspannen von einer bestimmten Anwendung seitens der Teilnehmer-Endgeräte oder von dem Satelliten-Datenübertragungssystem selbst vorgegeben werden. Gerade durch das erfindungsgemäße Verfahren kann die Einhaltung solcher Aktualisierungs-Zeitspannen auf effektive Weise garantiert werden.

Wie bereits ausgeführt kann als Satelliten-Datenübertragungssystem jede Art eines solchen Systems im Rahmen der vorliegenden Erfindung vorgesehen sein, also insbesondere auch

ein Satelliten-Kommunikationssystem, wobei als Nutzdaten Kommunikationsdaten übertragen werden.

In einer speziellen Weiterbildung der vorliegenden Erfindung ist jedoch als Satelliten-Datenübertragungssystem ein Satelliten-Navigationssystem vorgesehen, wobei als Nutzdaten Navigationsdaten übertragen werden. Beispiele für solche Satelliten-Navigationssysteme sind das GPS-System oder das GLONASS-System, die bereits aus US 6,205,377 bekannt sind, oder auch das zukünftige europäische Satelliten-Navigationssystem GALILEO, das z.B. aus dem bereits zitierten Dokument J. Benedicto et al. „GALILEO: Satellite System Design and Technology Developments“, bekannt ist. In einem solchen Fall können als Statusnachrichten insbesondere Integritätsnachrichten betreffend Navigationssatelliten eines Satelliten-Navigationssystems vorgesehen sind und Änderungsnachrichten bei einer Änderung von Integritätsinformationen vorgesehen sind. Als Integritätsnachrichten können dabei Informationen über die funktionale Integrität und/oder über die Datenintegrität von Navigationssatelliten übertragen werden. Es können dabei von einem Navigationssatelliten entweder Integritätsinformationen über die eigene Integrität dieses Navigationssatelliten, oder über die Integrität einer ausgewählten Gruppe von Navigationssatelliten oder auch über die Integrität aller Navigationssatelliten des Satelliten-Navigationssystems (beispielsweise des GALILEO-Systems) übertragen werden, zu dem der übertragende Navigationssatellit gehört. Es können alternativ oder zusätzlich sogar Integritätsinformationen über Navigationssatelliten anderer Satelliten-Navigationssysteme (beispielsweise des GPS-Systems oder des GLONASS-Systems) übertragen werden. Es können alternativ oder zusätzlich aber auch andere Arten von Statusinformationen und Änderungsnachrichten vorgesehen sein.

Es können in einem Satelliten-Navigationssystem aber beispielsweise alternativ oder zusätzlich auch Bestätigungsnachrichten für Notrufe (Search and Rescue Return Information) und/oder Zusatz- und Hilfsinformationen als Statusinformationen für Notrufgeräte übertragen werden, also z.B. Informationen über Hilfsmaßnahmen für Notfallsituationen, über Position und Ausrüstung von Rettungsstellen oder sich nähernden Rettungsdiensten etc..

Es kann weiterhin vorgesehen werden, dass die Änderungsnachricht innerhalb einer definierten Alarmzeit oder eines für die Verbreitung von Statusnachrichten definierten Bruchteils einer definierten Alarmzeit des Satelliten-Navigationssystems in die Navigationsdaten eingefügt wird. Eine solche Alarmzeit ist bereits grundsätzlich in US 6,205,377 beschrieben.

5 Durch das erfindungsgemäße Verfahren kann auf effektive Weise garantiert werden, dass die Übertragung der Änderungsnachricht und damit die Weitergabe dieser Information an die Teilnehmer-Endgeräte auch tatsächlich innerhalb der Alarmzeit erfolgen kann, da die Änderungsnachricht unmittelbar im Austausch gegen Statusnachrichten-Datenblocks in Nutzdatenblocks eingefügt wird.

10

Die vorliegende Erfindung umfasst weiterhin ein Teilnehmer-Endgerät für ein Satelliten-Datenübertragungssystem, aufweisend eine Empfangseinrichtung und eine Datenverarbeitungseinrichtung zum Empfang und zur Verarbeitung von Nutzdatenblocks, in die Datenblocks von Statusnachrichten nach einem vorstehend beschriebenen Verfahren eingefügt wurden. Das Teilnehmer-Endgerät ist also dazu ausgebildet, die nach den beschriebenen Verfahren erzeugten und übertragenen Nutzdatenblocks zu empfangen und zu verarbeiten, die Datenblocks der Statusnachrichten zu erkennen und zu verarbeiten und daraus insbesondere die Statusnachrichten zu rekonstruieren und schließlich auch die Änderungsnachrichten zu erkennen und zu verarbeiten. Das Teilnehmer-Endgerät kann dann eventuell

15 im Teilnehmer-Endgerät gespeicherte Statusnachrichten aufgrund der erkannten Änderungsnachrichten aktualisieren und gegebenenfalls Maßnahmen ergreifen, die aufgrund der Information der Änderungsnachricht erforderlich werden.

20

Wie bereits im Rahmen der beschreibenden Verfahren ausgeführt kann das Teilnehmer-Endgerät als Endgerät mindestens eines Satelliten-Navigationssystems ausgebildet sein. Es kann also entweder zum Empfang von Daten eines einzigen Satelliten-Navigationssystems oder von Daten mehrerer Satelliten-Navigationssysteme ausgebildet sein. Das Teilnehmer-Endgerät kann aber auch als Endgerät eines Satelliten-Kommunikationssystems ausgebildet sein.

30

Das Teilnehmer-Endgerät kann zusätzlich als Endgerät eines weiteren Funk-Kommunikationssystems ausgebildet sein, wobei es sich bei diesem zusätzlichen Funk-Kommunikationssystem um ein terrestrisches oder um ein satellitengestütztes Funk-Kommunikationssystem handeln kann. Das Teilnehmer-Endgerät kann also beispielsweise
5 als Mobilfunk-Endgerät ausgebildet sein, das zusätzlich Einrichtungen zur Satelliten-Kommunikation oder Satelliten-Navigation aufweist oder beispielsweise als Satelliten-Navigations-Endgerät, das auch Einrichtungen für einen Datenaustausch über ein Mobilfunk-System aufweist. Insbesondere ist für ein solches Endgerät vorgesehen, dass es eine erste Empfangseinrichtung und eine erste Datenverarbeitungseinrichtung zum Empfang und zur Verarbeitung von Nutzdatenblocks eines Satelliten-Datenübertragungssystems und
10 eine zweite Empfangseinrichtung eine zweite Datenverarbeitungseinrichtung zum Empfang und zur Verarbeitung von Nutzdatenblocks eines weiteren Funk-Kommunikationssystems aufweist. Dies gilt also für den speziellen Fall, dass sowohl das Satelliten-Datenübertragungssystem als auch das Funk-Kommunikationssystem Daten in Form von
15 Nutzdatenblocks übertragen.

Ein weiterer Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist ein Computer-Programm zur Verarbeitung von Nutzdatenblocks eines Satelliten-Datenübertragungssystems, wobei in die Nutzdatenblocks Datenblocks von Statusnachrichten nach einem vorstehend beschriebenen Verfahren eingefügt wurden. Das Computer-Programm ist für ein Zusammenwirken mit Einrichtungen - wie insbesondere einer Datenverarbeitungseinrichtung, gegebenenfalls auch einer Empfangseinrichtung - eines Teilnehmer-Endgerätes, wie es vorstehend beschrieben wurde, ausgebildet ist. Das Computer-Programm verarbeitet also im Zusammenwirken mit einer Datenverarbeitungseinrichtung empfangene Nutzdatenblocks, identifiziert
20 insbesondere Datenblocks von Statusnachrichten und fügt daraus Statusnachrichten wieder zusammen, erkennt Änderungsnachrichten und veranlasst gegebenenfalls eine Aktualisierung von gespeicherten Statusnachrichtendaten auf Basis der erkannten Änderungsnachrichten in dem Teilnehmer-Endgerät.
25

Schließlich umfasst die vorliegende Erfindung ein Computer-Programm-Produkt beinhaltend einen maschinenlesbaren Programmträger, auf dem ein vorstehend beschriebenes Computer-Programm in Form von elektronisch auslesbaren Steuersignalen gespeichert ist. Die Steuersignale können in jeder geeigneten Form gespeichert sein, die elektronische Auslesung kann dann entsprechend durch elektrische, magnetische, elektromagnetische, elektrooptische oder sonstige elektronische Verfahren erfolgen. Beispiele für solche Programmträger sind Magnetbänder, Disketten, Festplatten, CD-ROM oder Halbleiterbausteine.

Nachfolgend wird anhand der Figuren 1 bis 3 ein spezielles Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung im Rahmen eines Satelliten-Navigationssystems erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 Schematische Darstellung von Integritätsnachrichten-Datenblocks in Navigationsdatenblocks

Fig. 2 Schematische Darstellung der Einfügung von Änderungsnachrichten-Datenblocks an Stelle von Integritätsnachrichten-Datenblocks nach Fig. 1

Fig. 3 Schematische Darstellung der Datenübertragung zu einem Teilnehmer-Endgerät

Es soll nun eine Anwendung der Erfindung im Rahmen eines Satelliten-Navigationssystems betrachtet werden, d.h. eines Satelliten-Datenübertragungssystems, das als Nutzdaten vor allem Navigationsdaten überträgt, mit deren Hilfe Teilnehmer-Endgeräte ihre aktuelle Position bestimmen können. Solche Navigationsdaten werden in zeitlich aufeinanderfolgenden Datenblocks NAV1, NAV2, ... von Navigationssatelliten, die sich in einem Orbit um die Erde befinden, an Teilnehmer-Endgeräte übertragen. Zwei solche Datenblocks sind beispielhaft in Fig. 1 dargestellt, die beispielsweise für das GALILEO-Navigationssystem eine zeitliche Länge von 1 Sekunde besitzen.

Es werden nun innerhalb dieser Navigationsdatenblocks ausgewählte Datenbereiche 1 reserviert, in denen Statusinformationen eingefügt werden können, die dann zusammen mit den Navigationsdaten an die Teilnehmer-Endgeräte übertragen werden. Es sollen hier als Statusinformationen Integritätsinformationen über Navigations-Satelliten vorgesehen sein, d.h. Informationen, die dem Teilnehmer-Endgerät entweder zu dem übertragenden Navigationssatelliten selbst, oder zu einer ausgewählten Gruppe von beispielsweise sechs Navigationssatelliten oder auch zu allen Navigationssatelliten des betreffenden Satelliten-Navigationssystems (z.B. des GALILEO-Systems) mitteilen, ob und in welchem Umfang es die Navigationssignale dieser Navigationssatelliten zur Bestimmung der eigenen Position heranziehen kann. Es können aber auch alternativ oder zusätzlich Integritätsinformationen zu Navigationssatelliten anderer Satelliten-Navigationssysteme (z.B. GPS oder GLONASS) übertragen werden. Die Erzeugung dieser Integritätsinformationen kann nach einem bekannten Verfahren erfolgen, wie es beispielsweise in dem bereits zitierten Dokument J. Benedicto et al. „GALILEO: Satellite System Design and Technology Developments“ beschrieben ist, also durch bestimmte Kontrolleinrichtungen, die dann Integritätsnachrichten an bestimmte oder alle der Navigationssatelliten senden, die dann wiederum diese Integritätsnachrichten gemäß der vorliegenden Erfindung in Nutzdatenblocks integrieren.

Wie Fig. 1 zeigt, wird die Integritätsnachricht INTEGRITY in einzelne Datenblocks zerlegt, die deutlich kleiner sind als die Navigationsdatenblocks NAV1, NAV2. Die Integritäts-Datenblocks werden dann in die reservierten Datenbereiche 1 der Navigationsdatenblocks NAV1, NAV2 eingefügt, wobei der Gesamtumfang der Integritätsdaten pro Navigationsdatenblock idealerweise kleiner als 25 % gewählt wird, um trotzdem möglichst viele Navigationsdaten pro Navigationsdatenblock übertragen zu können. Damit beträgt der Umfang eines einzelnen Integritäts-Datenblocks in Fig. 1 maximal 5 % des Datenumfangs eines gesamten Navigationsdatenblocks. Die in Fig. 1 dargestellte Integritätsnachricht INTEGRITY wird also auf die Navigationsdatenblocks NAV1, NAV2 und weitere, nachfolgende Navigationsdatenblocks aufgeteilt und in dieser Form an die Teilnehmer-Endgeräte übertragen und nach Abschluss einer Übertragung erneut übertragen, gegebenenfalls in aktualisierter Form,

sofern sich zwischenzeitlich die Integritätsinformationen zu den einzelnen Navigationssatelliten geändert haben.

Die Integritäts-Datenblocks könnten zwar prinzipiell als einziger kompakter Block in jeden Navigationsdatenblock NAV1, NAV2 eingefügt werden, also nur einen einzigen, größeren reservierten Datenbereich 1 vorzusehen. Es ist jedoch vorteilhaft, mehrere kleinere Integritäts-Datenblocks in mehrere kleinere, zeitlich beabstandete Datenbereiche 1 pro Navigationsdatenblock NAV1, NAV2 einzufügen. Der besondere Vorteil dieser Maßnahme wird im Rahmen der folgenden Beschreibung anhand der Fig. 2 erläutert.

Es werden also in regelmäßiger Abfolge Integritätsnachrichten an die Teilnehmer-Endgeräte übermittelt. Die Übermittlung dieser Integritätsnachrichten kann je nach Umfang der Integritätsnachrichten eine relativ lange Zeit beanspruchen, die über der Alarmzeit des Satelliten-Navigationssystems oder des Bruchteils der Alarmzeit, der für die Verbreitung von Integritätsnachrichten definiert wurde, liegen kann, also über der Zeit, innerhalb der die Teilnehmer-Endgeräte über deutliche Änderungen der Integritätsverhältnisse innerhalb des Satelliten-Navigationssystems informiert werden müssen. Es kann beispielsweise in einem Satelliten-Navigationssystem eine Alarmzeit von 6 Sekunden definiert sein, aber für eine Verbreitung von Integritätsnachrichten lediglich ein Bruchteil davon, beispielsweise 500 Millisekunden oder 1 Sekunde, als Alarmzeit-Bruchteil definiert sein. Im Fall der Fig. 2 würde beispielsweise die Übermittlung der Integritätsnachrichten länger als die Dauer von zwei Navigationsdatenblocks, also im Fall des GALILEO-Systems länger als 2 Sekunden dauern. Durch die vorliegende Erfindung wird jedoch trotzdem die Einhaltung dieser Alarmzeit-Vorgabe auf einfache und effektive Weise garantiert, wie Fig. 2 zeigt.

Bei Vorliegen einer Änderung der Integritätsinformationen werden an Stelle von Integritäts-Datenblocks unmittelbar Änderungsnachrichten-Datenblocks 2 in die reservierten Bereiche 1 der Navigationsdatenblocks NAV1, NAV2 eingefügt, wobei sich die Zahl der Änderungsnachrichten-Datenblocks 2 nach dem Umfang der Änderungsnachricht richtet. Nach dem Einfügen der Änderungsnachrichten-Datenblocks 2 wird das Einfügen der Integritäts-Da-

tenblocks in der bereits beschriebenen Weise bis zum Ende der Integritätsnachricht fortgesetzt und es wird anschließend eine neue Integritätsnachricht eingefügt, in der die Änderungen berücksichtigt werden, die in der Änderungsnachricht bereits vorab an die Teilnehmer-Endgeräte übermittelt wurde. Es werden also Änderungsnachrichten-Datenblocks 2 in die Integritäts-Datenblocks eingeschoben, ohne dabei die Navigationsdaten in den Navigationsdatenblocks NAV1, NAV2 zu beeinflussen. Trotzdem kann unmittelbar eine Übermittlung der geänderten Integritätsinformationen an die Teilnehmer-Endgeräte erfolgen.

Hier zeigt sich auch der Vorteil von mehreren kleinen reservierten Datenbereichen 1 pro Navigationsdatenblock NAV1, NAV2: wäre nur ein einziger größerer Datenbereich 1 pro Navigationsdatenblock NAV1, NAV2 reserviert, so könnte eine aktuelle Änderungsnachricht unter Umständen erst im nächsten Navigationsdatenblock NAV1, NAV2 eingefügt werden, also erst nach einer Zeitdauer von etwa 1 Sekunde. Sind jedoch mehrere kleine reservierte Datenbereiche 1 pro Navigationsdatenblock NAV1, NAV2 vorgesehen, wie Fig. 2 zeigt, so kann zu mehreren Zeitpunkten innerhalb eines Navigationsdatenblocks NAV1, NAV2 mit der Übertragung der Änderungsnachrichten-Datenblocks 2 begonnen werden. Im vorliegenden Fall der Fig. 2 beträgt die maximale Zeitdauer bis zum nächstmöglichen Übertragungszeitpunkt nur noch etwa 1/5 der Dauer eines Navigationsdatenblock NAV1, NAV2. Die Reaktionszeit kann so deutlich verkürzt werden.

Fig. 3 zeigt schematisch ein Teilnehmer-Endgerät (User Terminal) UT für ein Satelliten-Navigationssystem 3, von dem exemplarisch ein einziger Navigationssatellit in Fig. 3 dargestellt ist. Das Teilnehmer-Endgerät weist eine Empfangseinrichtung (Receiver Unit) RU1 und eine Datenverarbeitungseinrichtung (Data Processing Unit) DPU1 zum Empfang und zur Verarbeitung von Navigationsdatenblocks NAV1, NAV2 auf. Die Datenverarbeitungseinrichtung DPU ist dazu ausgebildet, Datenblocks 1 von Integritätsnachrichten INTEGRITY zu erkennen und zu verarbeiten und daraus die ursprünglichen Integritätsnachrichten INTEGRITY wie in Fig. 1 und 2 gezeigt wieder herzustellen. Diese können dann in einem (nicht dargestellten) Datenspeicher des Teilnehmer-Endgerätes abgelegt werden, auf den

dann für den weiteren Betrieb des Teilnehmer-Endgerätes zugegriffen werden kann, wenn dies erforderlich ist.

Das Teilnehmer-Endgerät UT ist zusätzlich als Endgerät eines weiteren Funk-Kommunikationssystems 4, in Fig. 3 als Endgerät eines weiteren Mobilfunk-Systems ausgebildet. Dieses Mobilfunk-System ist in Fig. 3 exemplarisch in Form einer Basisstation (Base Station) BS des Mobilfunk-Systems angedeutet. Das Teilnehmer-Endgerät weist hierzu eine zweite Empfangseinrichtung RU2 und eine zweite Datenverarbeitungseinrichtung DPU2 zum Empfang und zur Verarbeitung von Nutzdatenblocks des Mobilfunk-Systems auf. Es kann also beispielsweise als Mobiltelefon ausgebildet sein, das zusätzlich eine Satelliten-Navigationseinrichtung beinhaltet.

Das Teilnehmer-Endgerät UT kann insbesondere mit Hilfe eines Computer-Programms zur Verarbeitung der Navigationsdatenblocks NAV1, NAV2 des Satelliten-Navigationssystems nach dem bereits beschriebenen Verfahren eingerichtet werden, wenn die sonstigen Hardware-Voraussetzungen in dem Teilnehmer-Endgerät Ut gegeben sind. Das Computer-Programm ermöglicht dann insbesondere im Zusammenwirken mit der Datenverarbeitungseinrichtung DPU1 das Erkennen und Verarbeiten der Datenblocks 1 von Integritätsnachrichten INTEGRITY, die nach einem oben beschriebenen Verfahren in die Navigationsdatenblocks NAV1, NAV2 eingefügt wurden. Daraus können mit Hilfe des Computer-Programms die ursprünglichen Integritätsnachrichten INTEGRITY wieder hergestellt werden. Diese können dann in einem (nicht dargestellten) Datenspeicher des Teilnehmer-Endgerätes abgelegt werden, auf den dann für den weiteren Betrieb des Teilnehmer-Endgerätes zugegriffen werden kann, wenn dies erforderlich ist. Das Computer-Programm erkennt außerdem Änderungsnachrichten 2 und veranlasst eine entsprechende Aktualisierung von gespeicherten Statusnachrichtendaten INTEGRITY auf Basis der erkannten Änderungsnachrichten 2 in dem Teilnehmer-Endgerät UT. Das Computer-Programm kann bevorzugt mit Hilfe eines Computer-Programm-Produktes in das Teilnehmer-Endgerät UT eingebracht werden, wobei das Computer-Programm-Produkt einen maschinenlesbaren Programmträger (Data Carrier) DC beinhaltet, auf dem das Computer-Programm in Form von

elektronisch auslesbaren Steuersignalen gespeichert ist. Ein Beispiel für den Fall eines Mobiltelefones wäre eine Chipkarte mit einem Halbleiterchip, in dem das Computerprogramm gespeichert ist. Es sind aber auch alle anderen geeigneten Arten von Computer-Programm-Produkten anwendbar.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Übertragung von Statusnachrichten (INTEGRITY) an Teilnehmer-
5 Endgeräte (UT) eines Satelliten-Datenübertragungssystems (3), welches zur Datenübertra-
gung von Nutzdatenblocks (NAV1, NAV2) von Satelliten an die Teilnehmer-Endgeräte (UT)
ausgebildet ist,

dadurch gekennzeichnet,

- dass die Statusnachrichten (INTEGRITY) in Datenblocks (1) zerlegt werden, die klei-
10 ner sind als die Datenblocks (NAV1, NAV2) der Nutzdaten,
- mindestens je ein Datenblock (1) der Statusnachrichten in aufeinanderfolgende Da-
tenblocks (NAV1, NAV2) der Nutzdaten eingefügt werden und
- bei einer Änderung der Statusnachrichten (INTEGRITY) eine Änderungsnachricht (2)
15 an Stelle eines oder mehrerer Datenblocks (1) der Statusnachrichten in nachfolgende
Datenblöcke (NAV1, NAV2) der Nutzdaten eingefügt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Statusnachrich-
20 ten-Datenblocks (1) in regelmäßiger Abfolge in die Nutzdatenblocks (NAV1, NAV2) einge-
fügt werden.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass mehrere Sta-
tusnachrichten-Datenblocks (1) in einen Nutzdatenblock (NAV1, NAV2) eingefügt werden.

25 4. Verfahren nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Statusnachrich-
ten-Datenblocks (1) maximal 25 % des gesamten Dateninhalts eines Nutzdatenblocks
(NAV1, NAV2) ausmachen.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Änderungsnachricht (2) innerhalb einer vordefinierten Aktualisierungs-Zeitspanne in einen Nutzdatenblock (NAV1, NAV2) eingefügt wird.

5 6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass als Satelliten-Datenübertragungssystem (3) ein Satelliten-Kommunikationssystem vorgesehen ist und als Nutzdaten Kommunikationsdaten übertragen werden.

10 7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass als Satelliten-Datenübertragungssystem (3) ein Satelliten-Navigationssystem vorgesehen ist und als Nutzdaten (NAV1, NAV2) Navigationsdaten übertragen werden.

15 8. Verfahren nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass als Statusnachrichten Integritätsnachrichten (INTEGRITY) betreffend Navigationssatelliten eines Satelliten-Navigationssystems (3) vorgesehen sind und Änderungsnachrichten (2) bei einer Änderung von Integritätsinformationen vorgesehen sind.

20 9. Verfahren nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass als Integritätsnachrichten Nachrichten über die eigene Integrität des übertragenden Navigationssatelliten, oder über die Integrität einer ausgewählten Gruppe von Navigationssatelliten oder über die Integrität aller Navigationssatelliten des Satelliten-Navigationssystems (3) übertragen werden, zu dem der übertragende Navigationssatellit gehört.

25 10. Verfahren nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass alternativ oder zusätzlich als Integritätsnachrichten Nachrichten über die Integrität von Navigationssatelliten anderer Satelliten-Navigationssysteme übertragen werden.

11. Verfahren nach einem der Ansprüche 8 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass alternativ oder zusätzlich Bestätigungsnachrichten für Notrufe (Search and Rescue Return

Information) und/oder Zusatz- und Hilfsinformationen als Statusinformationen für Notrufgeräte übertragen werden.

12. Verfahren nach einem der Ansprüche 8 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Änderungsnachricht (2) innerhalb einer definierten Alarmzeit oder eines für die Verbreitung von Statusnachrichten definierten Bruchteils einer definierten Alarmzeit des Satelliten-Navigationssystems (3) in die Navigationsdaten (NAV1, NAV2) eingefügt wird.

13. Teilnehmer-Endgerät (UT) für ein Satelliten-Datenübertragungssystem (3), aufweisend eine Empfangseinrichtung (RU1) und eine Datenverarbeitungseinrichtung (DPU1) zum Empfang und zur Verarbeitung von Nutzdatenblocks (NAV1, NAV2), in die Datenblocks (1) von Statusnachrichten (INTEGRITY) nach einem Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 12 eingefügt wurden.

14. Teilnehmer-Endgerät nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Teilnehmer-Endgerät (UT) als Endgerät mindestens eines Satelliten-Navigationssystems (3) ausgebildet ist.

15. Teilnehmer-Endgerät nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Teilnehmer-Endgerät (UT) als Endgerät eines Satelliten-Kommunikationssystems ausgebildet ist.

16. Teilnehmer-Endgerät nach einem der Ansprüche 13 bis 15, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Teilnehmer-Endgerät (UT) zusätzlich als Endgerät eines weiteren Funk-Kommunikationssystems (4) ausgebildet ist.

17. Teilnehmer-Endgerät nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Teilnehmer-Endgerät (UT) eine erste Empfangseinrichtung (RU1) und eine erste Datenverarbeitungseinrichtung (DPU1) zum Empfang und zur Verarbeitung von Nutzdatenblocks (NAV1, NAV2) eines Satelliten-Datenübertragungssystems (3) und eine zweite Empfang-

seinrichtung (RU2) und eine zweite Datenverarbeitungseinrichtung (DPU2) zum Empfang und zur Verarbeitung von Nutzdatenblocks eines weiteren Funk-Kommunikationssystems (4) aufweist.

- 5 18. Computer-Programm zur Verarbeitung von Nutzdatenblocks (NAV1, NAV2) eines Satelliten-Datenübertragungssystems (3), in die Datenblocks (1) von Statusnachrichten (INTEGRITY) nach einem Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 12 eingefügt wurden, wobei das Computer-Programm für ein Zusammenwirken mit Einrichtungen (RU1, DPU1) eines Teilnehmer-Endgerätes (UT) nach einem der Ansprüche 13 bis 17 ausgebildet ist.

10

19. Computer-Programm-Produkt beinhaltend einen maschinenlesbaren Programmträger (DC), auf dem ein Computer-Programm nach Anspruch 18 in Form von elektronisch auslesbaren Steuersignalen gespeichert ist.

15

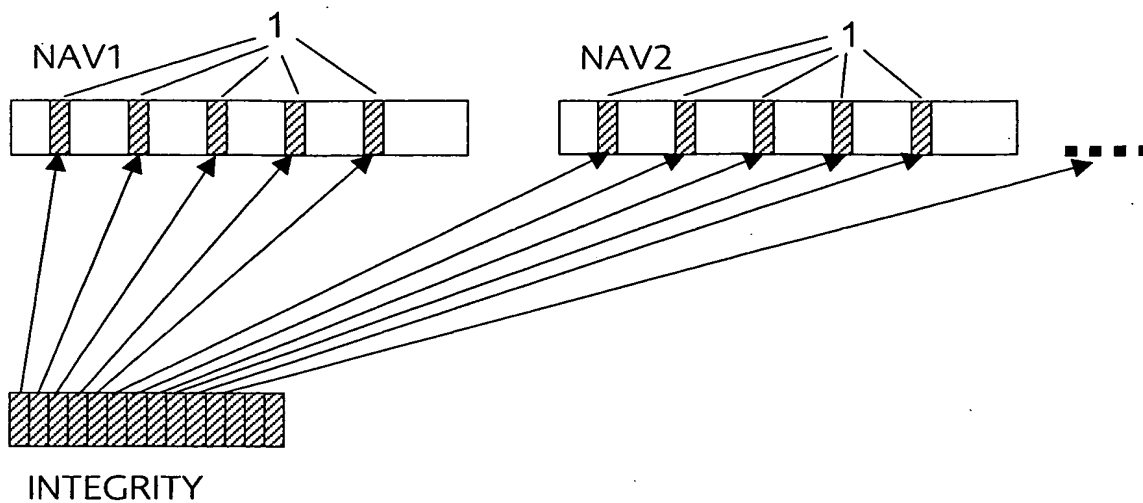


Fig. 1

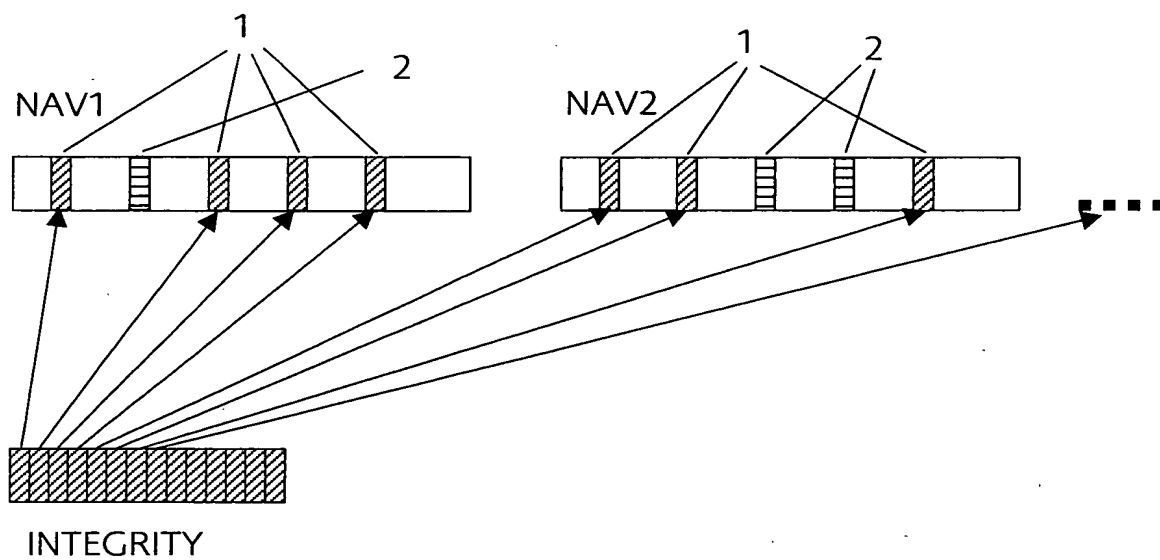


Fig. 2

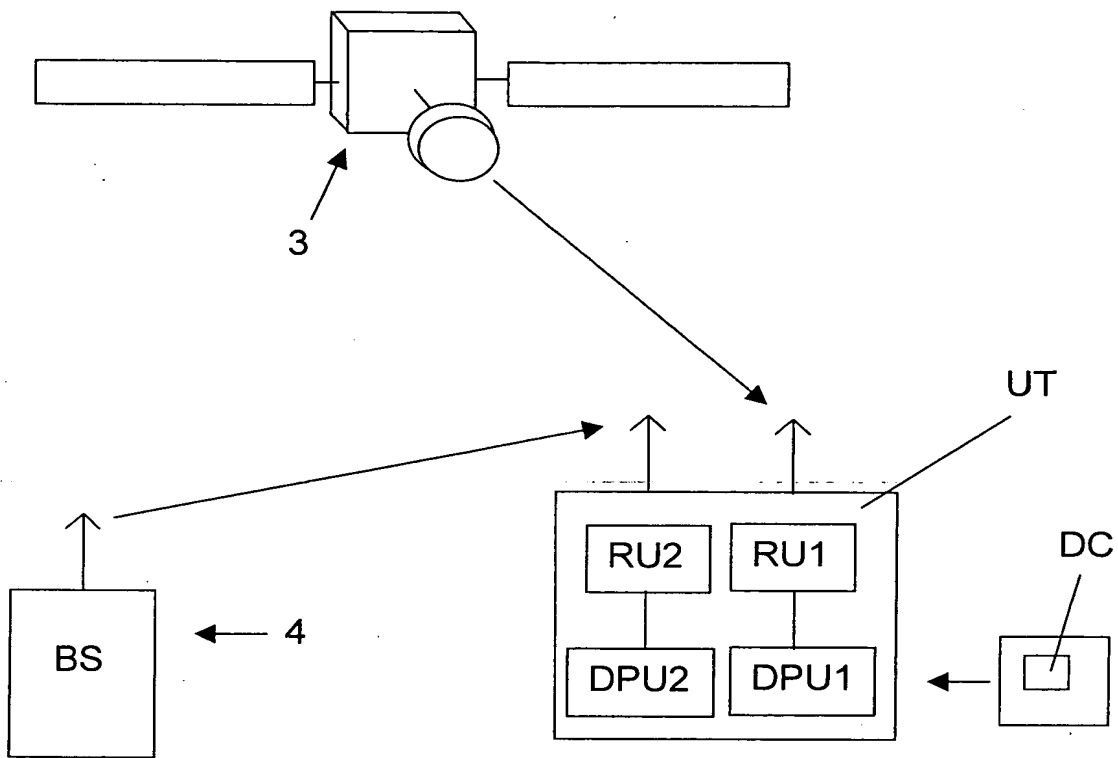


Fig. 3

Zusammenfassung

- 5 Beschrieben wird ein Verfahren zur Übertragung von Statusnachrichten an Teilnehmer-
Endgeräte eines Satelliten-Datenübertragungssystems, insbesondere eines Satelliten-Navi-
gationssystems, bei dem die Statusnachrichten in Datenblocks zerlegt werden, die kleiner
sind als die Datenblocks von zu übertragenden Nutzdaten, mindestens je ein Datenblock
10 der Statusnachrichten in aufeinanderfolgende Datenblocks der Nutzdaten eingefügt wer-
den und bei einer Änderung der Statusnachrichten eine Änderungsnachricht an Stelle eines
oder mehrerer Datenblocks der Statusnachrichten in nachfolgende Datenblöcke der Nutz-
daten eingefügt wird.

15 **Fig. 2**

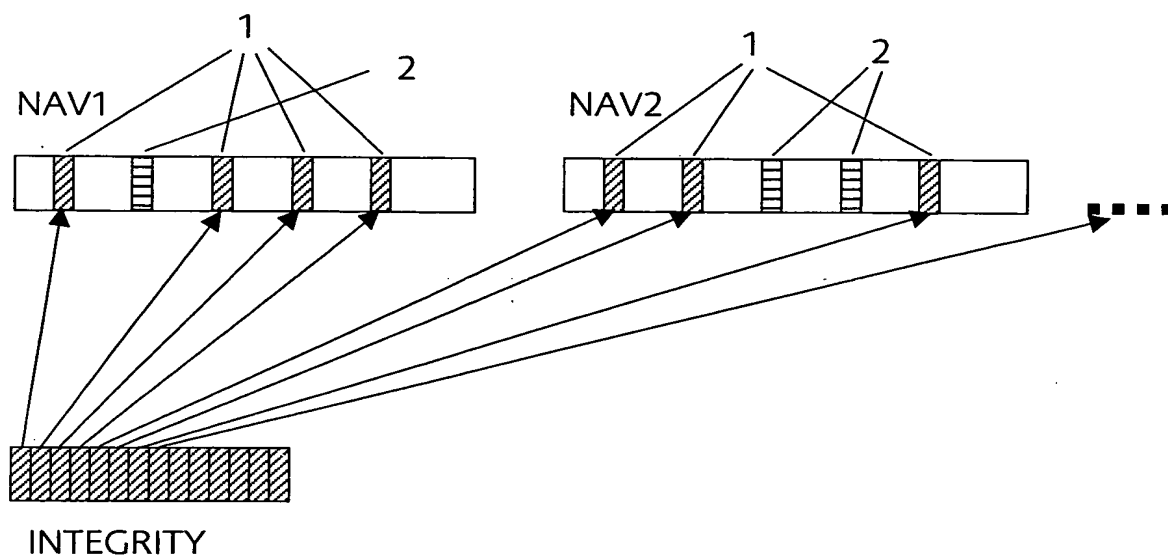


Fig. 2